

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-131506

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

G02B 3/00  
G03B 21/62

(21)Application number : 10-304082

(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
TOSHIBA AVE CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.1998

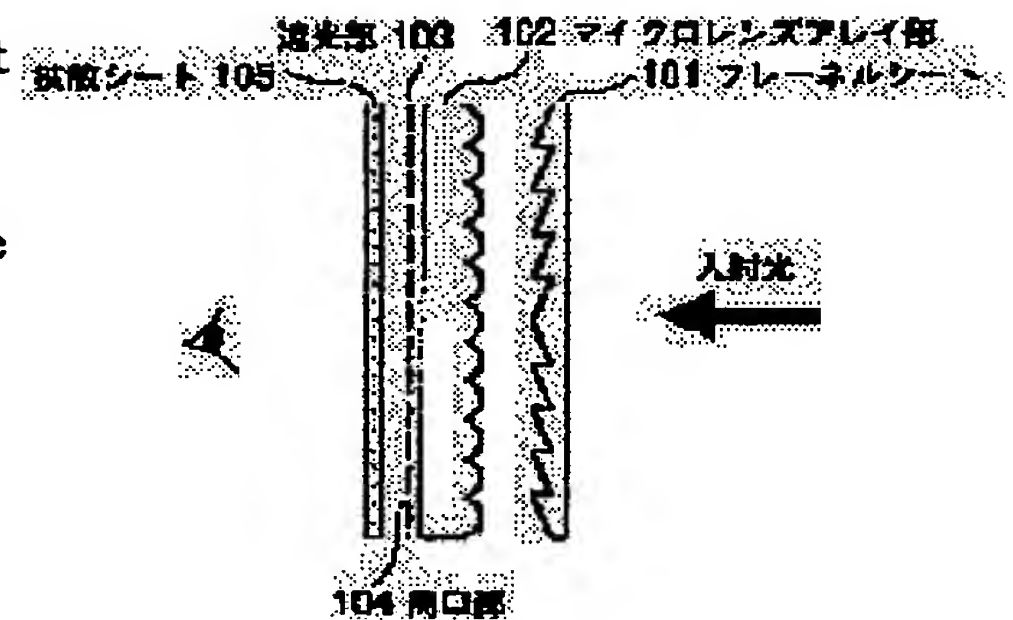
(72)Inventor : HASHIMOTO HISAHIRO  
SAKAMOTO TSUTOMU

## (54) MICROLENS ARRAY SHEET

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize the characteristic of a wide angle of visibility, the control of the angle of visibility (asymmetrical control in the horizontal and perpendicular directions), a high luminance, a high light efficiency and a high contrast.

**SOLUTION:** This microlens sheet is constituted of a microlens array part 102 where a layer obtained by arraying a microlens formed into an optically concave or convex and rotation symmetry shape is arrayed, and a sheet layer where a diffusion sheet layer 105 is formed on the side of a light-emitting surface or the inside of the microlens array part 102 is filled with a diffusion agent, and the microlens is made into a rhomboidal shape.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-131506

(P2000-131506A)

(43)公開日 平成12年5月12日(2000.5.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード(参考)

G 0 2 B 3/00

G 0 2 B 3/00

A 2 H 0 2 1

G 0 3 B 21/62

G 0 3 B 21/62

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-304082

(22)出願日 平成10年10月26日(1998.10.26)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000221029

東芝エー・ブイ・イー株式会社

東京都港区新橋3丁目3番9号

(72)発明者 橋本 尚浩

東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エー・ブイ・イー株式会社内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

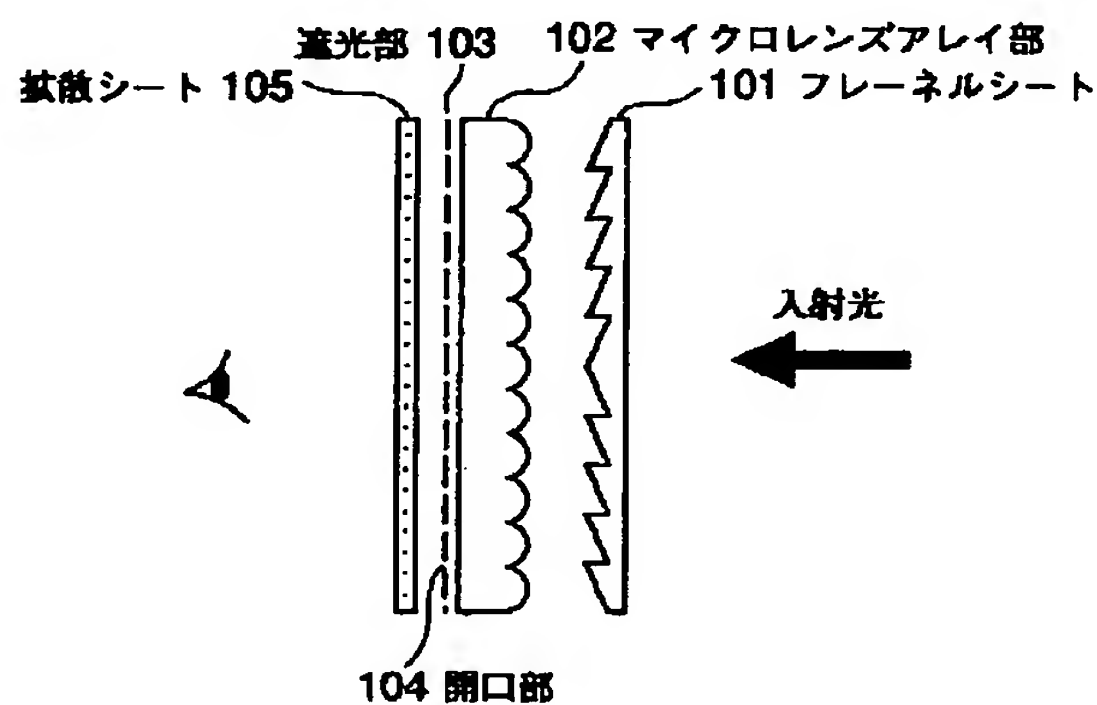
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マイクロレンズアレイシート

(57)【要約】

【課題】 広視野角特性・視野角コントロール(水平・垂直非対称にコントロール)・高輝度・高光効率・高コントラストを実現する。

【解決手段】 光学的に凹又は凸の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部102と、出射面側に拡散シート層105又は前記マイクロレンズアレイ部102の内部に拡散剤が入ったシート層とから構成されているマイクロレンズシートにおいて、前記マイクロレンズの形状をひし形にして配列するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学的に凹又は凸の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部と、出射面側に拡散シート層又は前記マイクロレンズアレイ部の内部に拡散剤が入ったシート層とから構成されているマイクロレンズシートにおいて、前記マイクロレンズの形状をひし形にして配列したことを特徴とするマイクロレンズアレイシート。

【請求項 2】 光学的に凹又は凸形状の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部と、出射面側に拡散シート層又は前記マイクロレンズアレイ部の内部に拡散剤が入ったシート層とから構成されているマイクロレンズシートにおいて、前記マイクロレンズの形状をひし形と六角形の組合せにして配列したことを特徴とするマイクロレンズシート。

【請求項 3】 前記マイクロレンズの水平と垂直方向の配置周期を異ならせたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のマイクロレンズシート。

【請求項 4】 回転対称の各前記マイクロレンズの中心をずらしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のマイクロレンズシート。

【請求項 5】 前記出射面側に前記入射光の透過率を抑圧することのない遮光層を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のマイクロレンズアレイシート。

【請求項 6】 光学的にある一定方向から入射される入射光をある場所に焦点を結ばせる凹又は凸の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部と、出射面側に前記入射光の透過率を抑圧することのない遮光層とからなるマイクロレンズアレイシートにおいて、前記遮光層の開口部だけに拡散剤を形成したことを特徴とするマイクロレンズアレイシート。

【請求項 7】 前記背面投写型映像表示装置のスクリーン部に用いたことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかにマイクロレンズアレイシート。

【請求項 8】 前記遮光層を形成する場合、前記マイクロレンズの焦点部を避けて前記遮光層を形成する場合、セルフアライメント製法により形成したことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載のマイクロレンズアレイシート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、背面透写型プロジェクションテレビの映像表示スクリーン装置に用いられて有効なマイクロレンズアレイシートに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶リア型プロジェクションテレビで一般的に使われているスクリーンは片面レンチキュラスクリーンタイプとブラックストライプ付両面レンチキュラスクリーンタイプの 2 種類あり以下それぞれを説明

する。

【0003】 片面レンチキュラスクリーンタイプの一例を説明する。図 11 (a) は背面投写型表示装置の上面図であり、投写レンズ 1 からある角度をもった光が出射され、フレネルシート 2 によって光を平行光に変え、片面レンチキュラシート 3 で光を拡散させ、Tint (ティント) 層 6 を通り、ある一定の視野角を持った光 4 が映像となってユーザーの目に映し出される。図 11 (b) は片面レンチキュラシート 3 の斜視図、図 11 (c) は、片面レンチキュラシート 3 の断面図である。

【0004】 従来の片面レンチキュラシートの形状は、斜視図の様に、光入射面側に凸 (又はかまぼこ) 形状のレンズがユーザーの目に対して縦方向 (ストライプ形状) に形成されている。片面レンチキュラシート内部は拡散剤が混入された樹脂層である。平行光の入射光が凸レンズ部に入射し、光の方向を変化させ拡散剤で光を拡散させ、ある視野角特性を持った映像出射光として映像が出射される。

【0005】 ここで、凸レンズ形状は水平方向の視野角特性を制御するものであり、垂直の視野角は拡散剤による拡散制御に依存している。図 12 (a) は、ブラックストライプ付両面レンチキュラスクリーンタイプの上面図である。投写レンズ 10 からある角度をもった光が出射されフレネルシート 11 によって平行光に変えられ、両面レンチキュラシート 12 に入射する。このシート 12 では光が拡散され、ある一定の視野角を持った光 14 の映像となってユーザーの目に映し出される。図 12 (b) は両面レンチキュラシート 12 の斜視図、図 12 (c) は断面図である。ブラックストライプ部 (遮光部) 13 は外光の反射を抑圧することによって映像におけるコントラストを高めている。

【0006】 上記両面レンチキュラシート 12 は斜視図のように両面に凸状のレンズを有し、このレンズ部はユーザーの目に対して縦方向 (ストライプ形状) になっており、光出射面にはブラックストライプ部 (遮光部) が形成されている。断面構造は、図 12 (c) に示すように、透明油脂層と、拡散剤入りの樹脂層 18 と、ブラックストライプ部 (遮光層) 13 からなる。平行な光 16 が入射光として凸レンズ部に入射し、レンチキュラシート内で焦点を結び、出射側の凸レンズの拡散剤入りの樹脂層 14 で拡散される。

【0007】 ここで入射側の凸レンズは出射側の凸レンズに比べて大きい形状になっているが、これは出射側に外光反射を抑圧させるためのブラックストライプ (遮光部) 13 とともに、同時に光効率を劣化させない機能を得るためである。また、両面の凸レンズは水平方向の視野角特性を制御するものであり、垂直方向の視野角特性は拡散剤入り樹脂層 18 に依存している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した様に、従来の片面レンチキュラスクリーンとブラックストライプ付両面レンチキュラスクリーンとは、共にユーザー側から見て縦方向（ストライプ形状）にレンズが形成されているが、このレンズ効果は水平視野角特性だけを制御するものであり、垂直方向の視野角を制御するものではない。よって垂直方向の視野角は、拡散剤だけで制御することになり、その視野角が非常に狭い。また、水平・垂直視野角共にスクリーン面の垂線に対して上下・左右対称な視野角特性しか得られない。

【0009】その他、片面レンチキュラスクリーンだけの特有問題点としては、外光の反射を抑圧させるためにティント（Tint）層が形成されており、入射光に対して出射光の光効率を悪化させる。

【0010】そこでこの発明の目的は、広視野角・視野角制御・高光効率・高輝度・高コントラストなマイクロレンズアレイシートを提供することを目的とする。又、このようなマイクロレンズアレイシートを用いた投射型表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するために以下のような手段を備えるものである。本発明のスクリーン装置は、基本的に光学的に凹又は凸の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部と出射面側に拡散シート層又は、前記マイクロレンズアレイ部の内部に拡散剤が入ったシート層とから構成されているマイクロレンズアレイシートにおいて、マイクロレンズ形状をひし形に配列又は、ひし形と六角形の組合せ配列又は、水平と垂直方向の配置周期を異なること又は、回転対称の各マイクロレンズの中心をずらすことを具備して構成される。また遮光層の開口部だけに拡散剤を形成することも含まれる。

【0012】上記手段により、広視野角特性・視野角コントロール（水平・垂直非対称にコントロール）・高輝度が実現可能になる。また出射面側に入射光の透過率を抑圧することのない遮光層を設けたことで、高光効率・高コントラストが実現可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態を示す図である。スクリーン構成としては、入射光側からフレネルシート101、シート状のマイクロレンズアレイ部102、遮光部103、拡散シート105が配置されている。

【0014】フレネルシート101は、ある角度をもった光を平行光に変える。マイクロレンズアレイ部102は、その出射面側で焦点を結ぶ。遮光部103の開口部104を通過した光は、拡散シート105によってある視野角特性をもった映像光となり、ユーザー106の

目に届く。遮光部103の開口部104は、それぞれマイクロレンズに対応して設けられている。

【0015】上記の構成の中でスクリーン構成に特徴を有する。図2には、マイクロレンズアレイ部102と、遮光部103と、その開口部104との構成を拡大し、断面図で示している。

【0016】マイクロレンズ形状は、楕円無収差レンズであり、Q点203に焦点を結ばせるよう、それぞれ設計数値を算出したレンズ機能を持つマイクロレンズである。また、楕円の形状を式で表すと  $(x/a)^2 + (y/b)^2 = 1$  の関係をもった楕円形状であり x 軸 202 に対して回転対称な凸レンズである。光の流れとしては平行光の光 201 が楕円凸レンズに入射され、凸レンズにて Q 点 203 で焦点を結ばせ開口部 104 からある発散角度を持った光が出射される。また、遮光部 103 は外光反射を抑圧させ映像としては明るい部屋でも高コントラストな映像を表示可能とするため、開口部 104 の面積は限る無く小さく遮光部 103 の面積を限りなく大きくした方がスクリーン性能として優れている。

【0017】上記の a と b は楕円方程式の a と b、d は凸レンズ隣接境界と頂点の長さ、r は x 軸から凸レンズ隣接境界までの長さ、p は各凸レンズのピッチを表す。なお t は、マイクロレンズアレイ部 102 のシート体の全体の厚みである。以上が、光学的にある一定方向から入射された入射光をある場所で焦点を結ばせ凹又は凸の回転対称な形状をしたマイクロレンズを配列した層を形成したマイクロレンズアレイ部と、出射面側に前記入射光の透過率を抑圧することのない遮光層 103 とからなるマイクロレンズアレイシートについて説明した。

【0018】このマイクロレンズアレイシート（102, 103）によると、入射光の透過率を抑圧することなく外光反射特性性能を向上させ高光効率・高輝度・高コントラストが実現可能になる。

【0019】次に、具体的にマイクロレンズアレイ部 102 についてさらに説明する。図3は、ひし形マイクロレンズ形状を入射面側から見た正面図である。この実施の形態は、上記した楕円の式における短軸方向の長さ b を半径としたときの円の内側に、図3（a）に示すようにレンズ部の光軸と直交する断面がひし形の形状をした凸レンズを形成している。

【0020】また、図3（b）は、同図（a）のレンズの焦点位置を出射面側から見た正面図であり、遮光部 103 と開口部 104 が図のように形成される。このような構成のマイクロレンズアレイ部 102 によると、例えば H 方向のピッチ及び V 方向のピッチとを同様な条件とする、光軸と直交する方向の断面形状が長方形のマイクロレンズに比べた場合、本実施の形態のひし形マイクロレンズ形状の方が、スクリーン性能として、水平・垂直の視野角特性は同等であっても、中心輝度が数倍アップすることが可能になる。



【0021】これは長方形のマイクロレンズの場合スクリーン画面において斜め方向の視野角が一番広くなってしまいうため非常に無駄な光を出射していることになるからである(図5参照)。

【0022】この発明の実施の形態は上記の実施の形態に限定されるものではない。図4(a)はひし形と六角形の組合わせたマイクロレンズ形状を入射面側から見た正面図である。また図4(b)は出射面側から見た正面図であり、遮光部103と開口部104が図のように形成される。

【0023】このマイクロレンズアレイ部102によると、ひし形状のマイクロレンズスクリーン性能の視野角特性において、一番視野角が狭い視野角は水平と垂直視野角間である斜め方向の視野角である。そこで、ひし形状マイクロレンズよりも斜め方向の視野角を広視野角にするため、上記六角形のレンズを組み合わせるものである。

【0024】上記のひし形状のマイクロレンズアレイ部によると、H方向ピッチ、V方向ピッチを変化させることによって、水平・垂直の視野角差を任意に設計することができる。つまり、無収差楕円レンズのH方向及びV方向のピッチを変えることにより水平・垂直の視野角を容易に設定することが可能になる。

【0025】この発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。図6には、断面図を示している。基本は図2のマイクロレンズアレイ部102と同様であるが、まず、x軸202に対して回転対称な楕円形状を変形し、凸レンズ隣接境界の距離を $r$ 、もう一方を $r'$ とし、楕円マイクロレンズ形状の一方向だけをx軸202に対して回転対称性をなくすものである。このような形状にすることにより、例えばスクリーン性能としては、垂直の上下の視野角特性は変化させ、水平の視野角特性は左右対称な性能にすることができる。そして、光学的には、平行な光215と、光214があるとすると、光215、214はマイクロレンズのQ点203に焦点を結びx軸202に対してそれぞれ $\theta_1$ と $\theta_2$ の角度を持った光として出射する。よって、 $\theta_1 < \theta_2$ であるから上下の視野角特性を非対称にすることが可能になる。

【0026】上記の構成によると、実際、背面透写型表示装置のスクリーンの視野角特性において、例えば水平の視野角は左右対称に広視野角な特性とし、垂直の視野角特性に関しては、上下対称でなく、下方向は広く上方向を狭くすることが可能である。またこのことは、実使用上問題のない視野角方向を削って上下左右対称な視野角特性より中心の輝度を向上することが可能になる。この例であると、背面投写型表示装置が、ユーザの視点よりも上側に配置された場合に有効となる。

【0027】なお図2のマイクロレンズアレイ部の構造と同一部分には同一符号を付している。上記したよう

な、構成のマイクロレンズアレイ部102の出射面側に図1に示したように拡散シート105を配置すると次のような作用を得ることができる。即ち、ある視野角特性をもったマイクロレンズアレイ部に加えて、視野角特性をより広視野角にすることが可能になる。

【0028】この発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。図7は更にこの発明の他の実施の形態を示している。この実施の形態は、基本的には図1と同様であるが、図1の拡散シート105を削除し、遮光部103に形成されている開口部104に拡散剤204を形成した構成である。したがって、図1の実施の形態と同一部分には同一符号を付している。

【0029】この構成によると、光学的に実際役割を果たしているのは、開口部において、補助的に視野角特性をより広角にすることができる。また、外光反射の影響が非常に大きい場合、視野角特性を維持しながら、外光反射の影響を少なくすることが可能になり高コントラストが実現できる。

【0030】なお、マイクロレンズアレイ部102の構成は、先に説明した実施の形態のいずれを採用しても良いことは勿論である。図8には、上記のマイクロレンズアレイ部102と遮光部103を一体化したシートを製造する製造方法の一例を示している。

【0031】図8において、マイクロレンズアレイ部102を用いて遮光部103及び開口部104を形成する手段として、まず、図8(a)に示すようにマイクロレンズアレイ部102の出射面側に遮光シート302を貼るかまたは塗布する。次に、図8(b)に示すように実際に使用される入射光304と同様に、例えばマイクロレンズアレイ部102に対して垂直な光を照射し、この照射光をレンズ部を通して遮光シート302に照射させて遮光シート302をくりぬく。この製造方法は、いわゆるセルフアライメントと称される製造方法であり、これにより開口部104を形成する。この場合、実際に使用される入射光304と同様かつマイクロレンズアレイ部102は出射面で焦点を結ぶように構成する条件が不可欠である。

【0032】上記した構成により、入射光の透過率を抑圧することなく、視野角特性を持たせることが可能であり、外光反射の影響を受けにくい高コントラスト化が実現可能である。

【0033】この発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。図10は、先の実施の形態から遮光部及び開口部の構成を除いたものである。他の部分は、先の実施の形態と同じであるから同一符号を付して説明は省略する。

【0034】また図10(a)は、遮光部及び開口部の構成を除いたものであり、マイクロレンズアレイ部102の内部に拡散剤が混入されている例である。この実施の形態も、先の実施の形態と同じであるから同一符号を

付して説明は省略する。

【0035】上記の実施の形態においても、マイクロレンズの形状により視野角の広がりやを制御することができる。図10の実施の形態に対して遮光部と開口部を設けても良いことは勿論である。

【0036】また図示した実施の形態ではマイクロレンズ部102のレンズは、凸レンズであるが、図10(b)の実施の形態のようにマイクロレンズ部102のレンズは、凹レンズにしても実現可能である。

【0037】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によると、広視野角特性・視野角コントロール（水平・垂直非対称にコントロール）・高輝度・高光効率・高コントラストを実現することが可能になる。

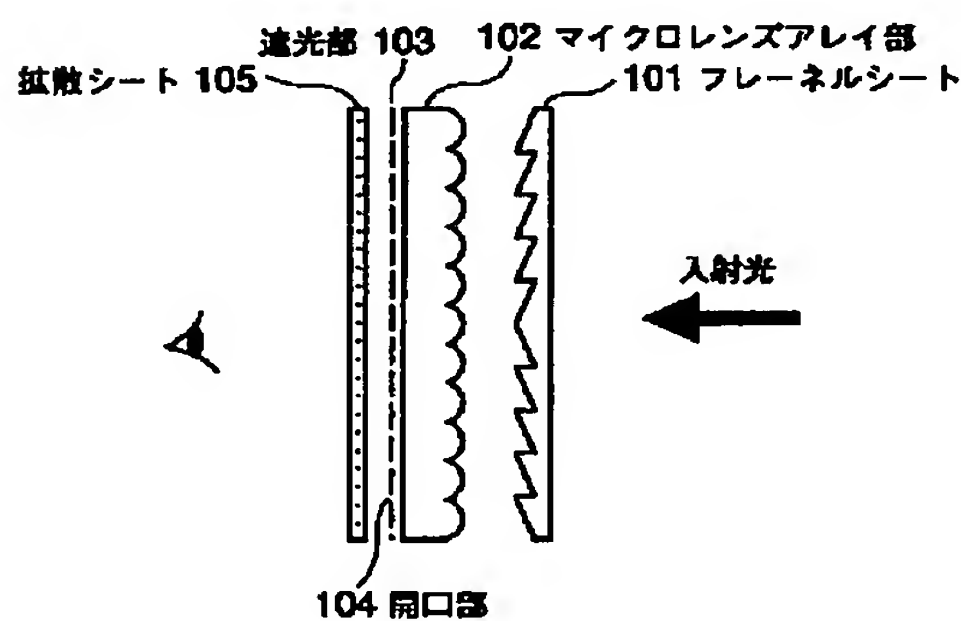
【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態を示す図。

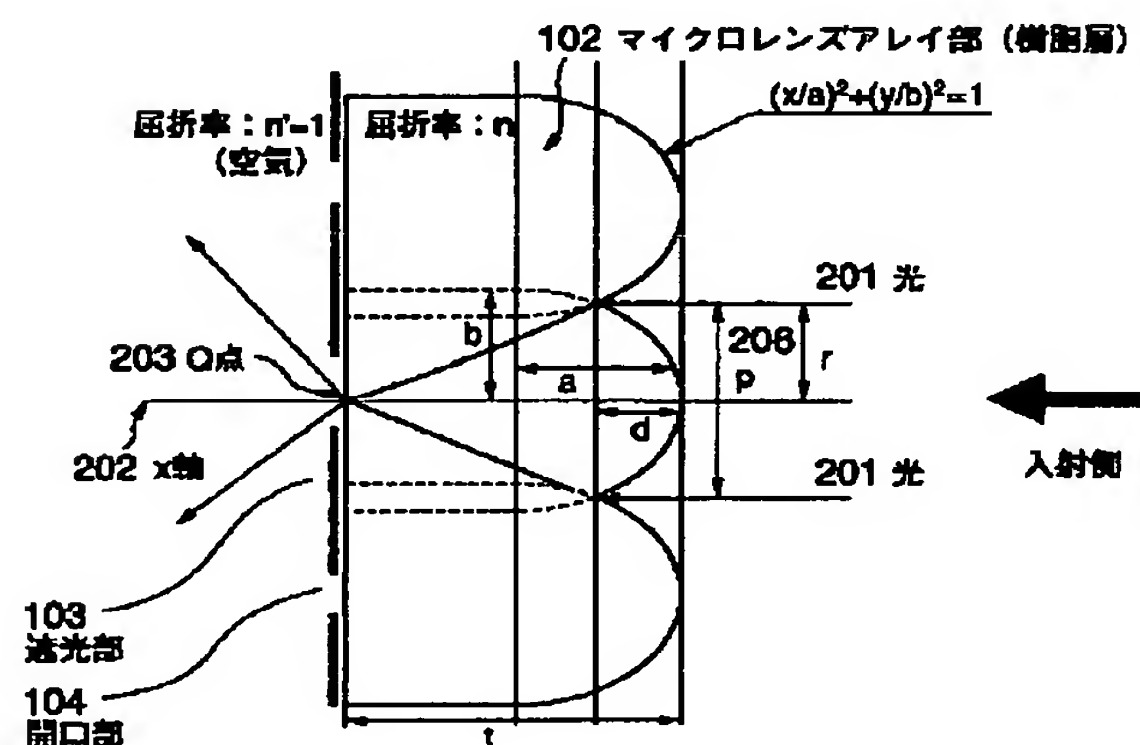
【図2】この発明の要部の一例を示す図。

【図3】この発明に係るレンズ形状の例と、遮光部と開口部との関係を示す図。

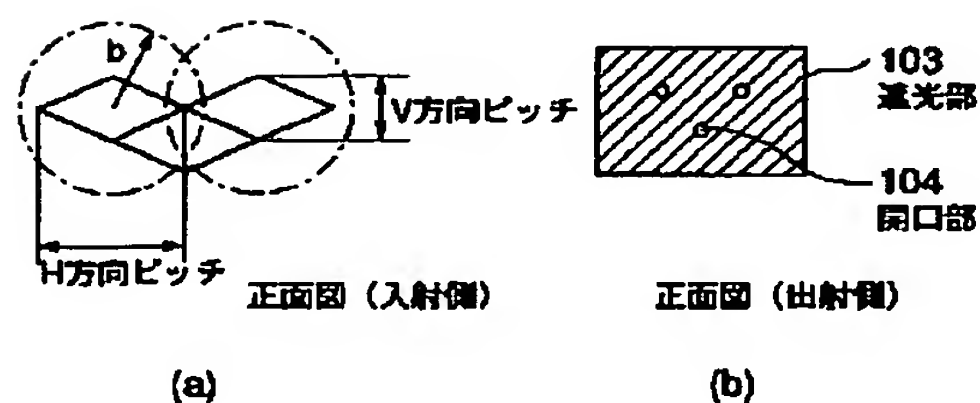
【図1】



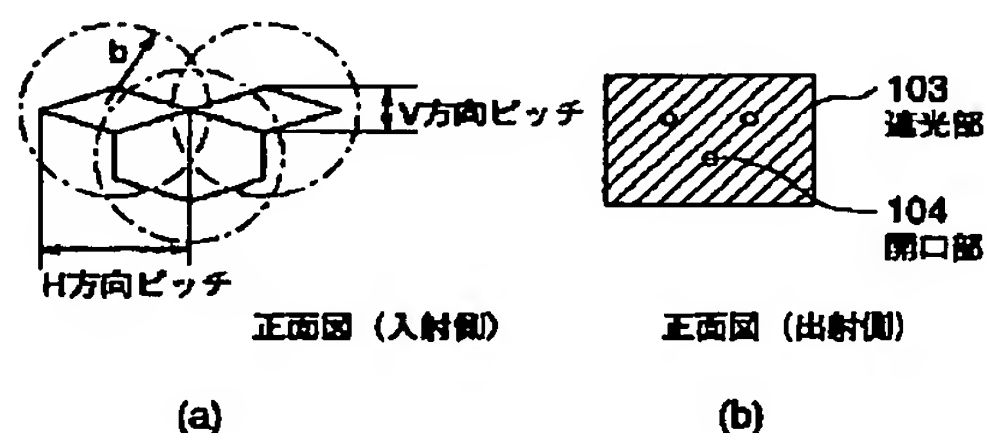
【図2】



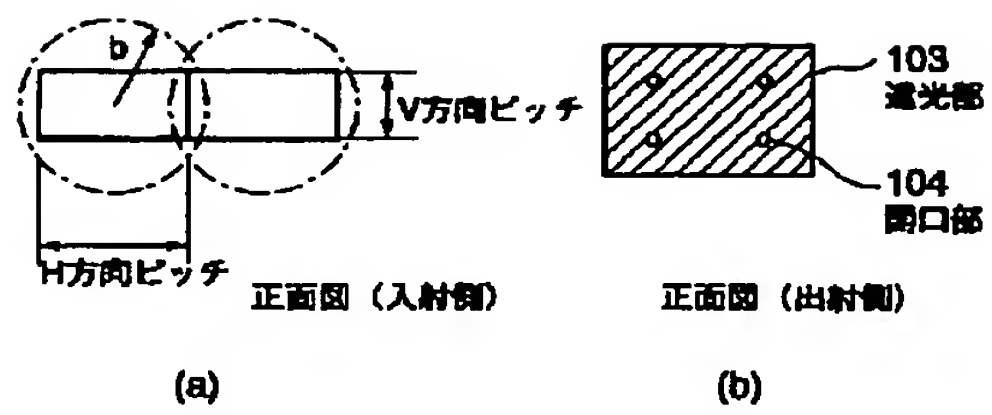
【図3】



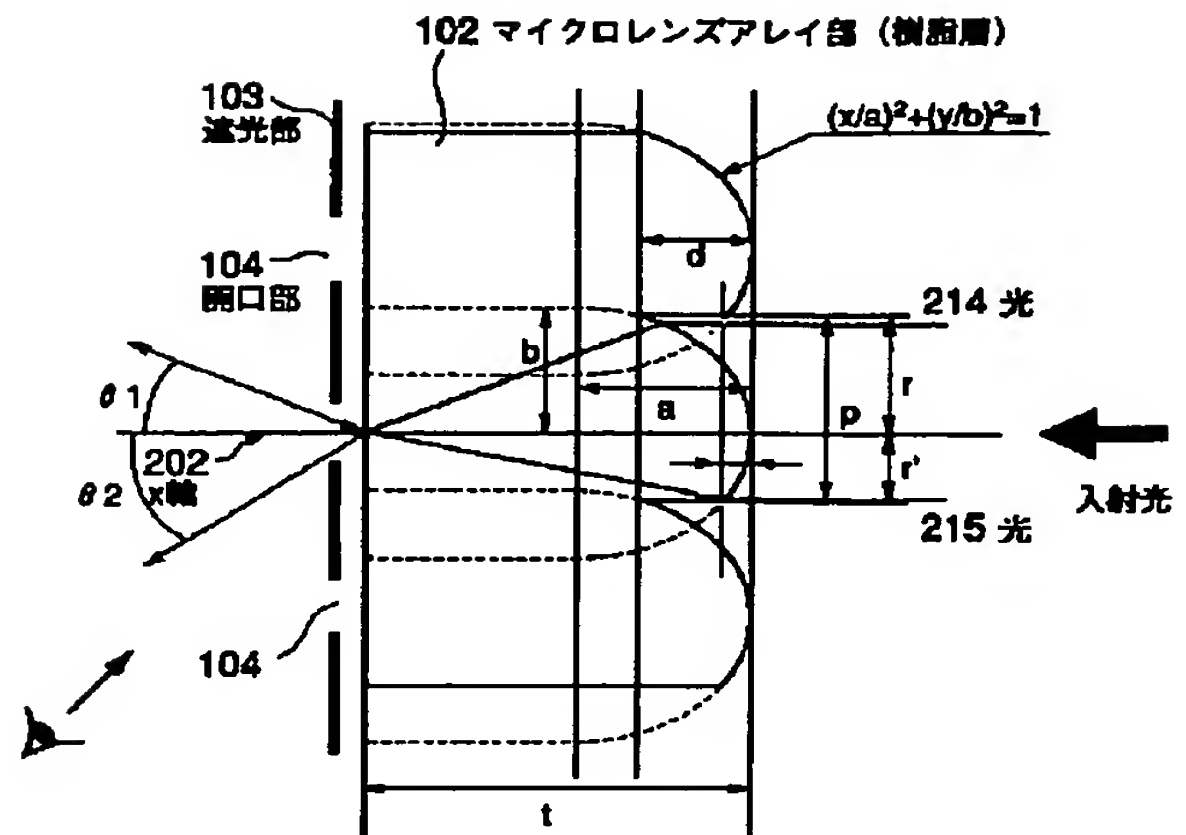
【図4】



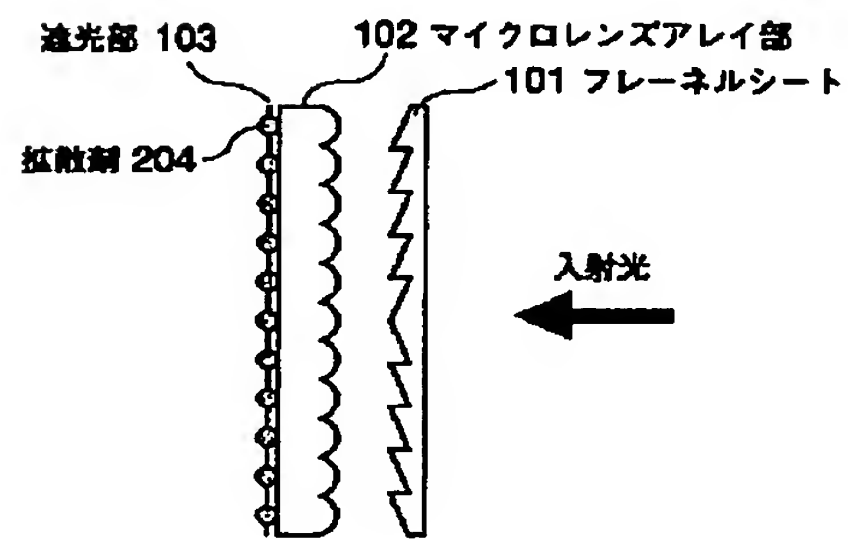
【図 5】



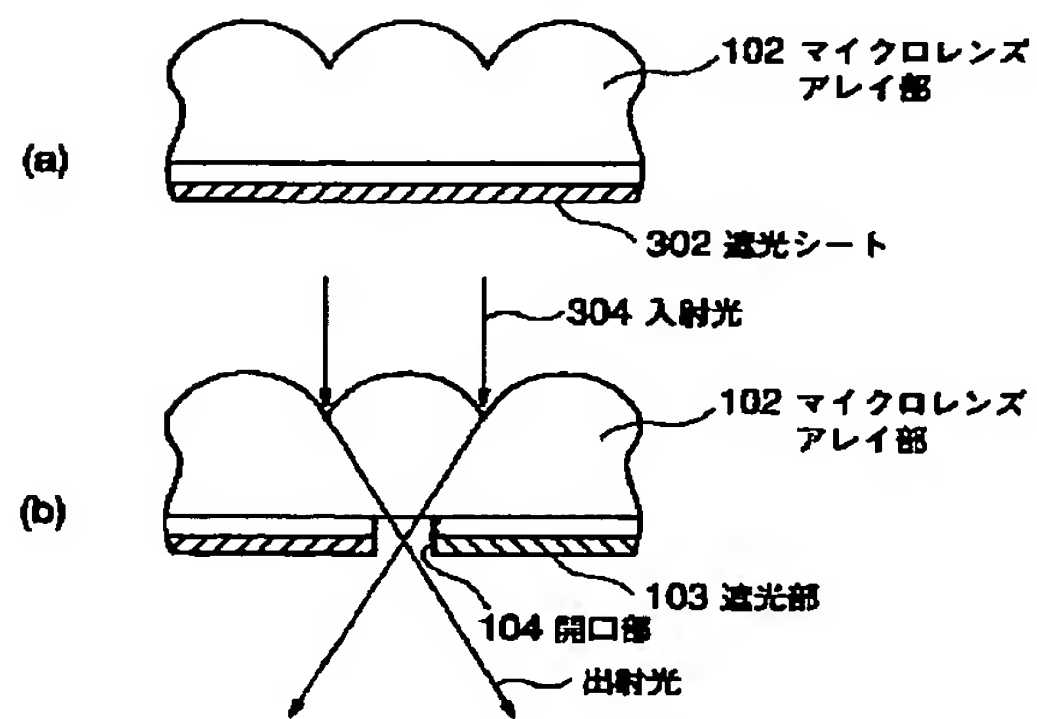
【図 6】



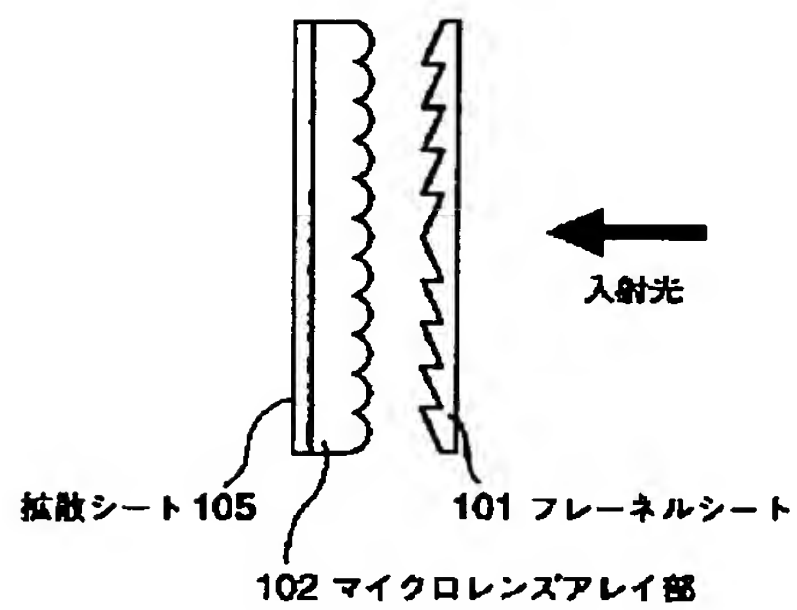
【図 7】



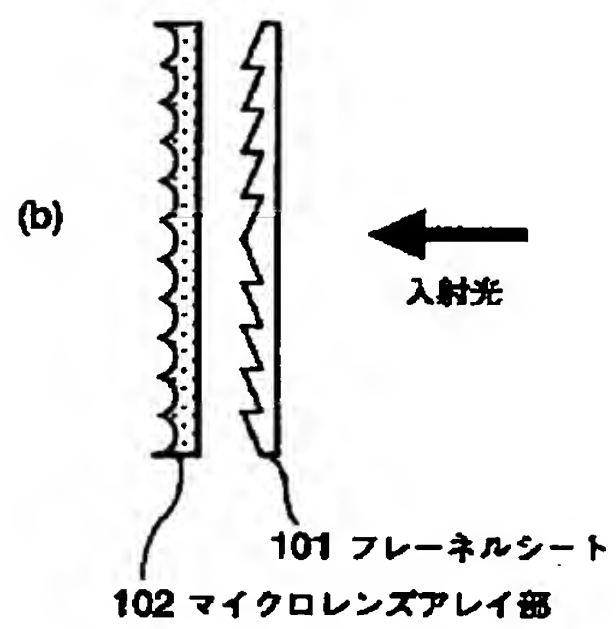
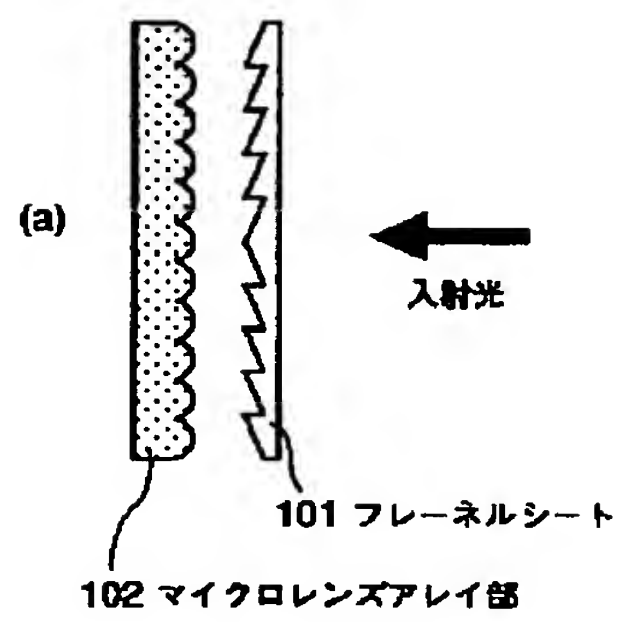
【図 8】



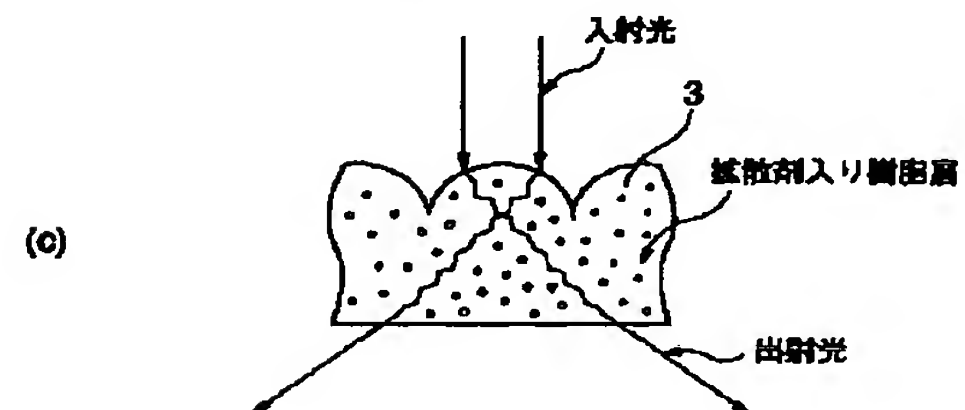
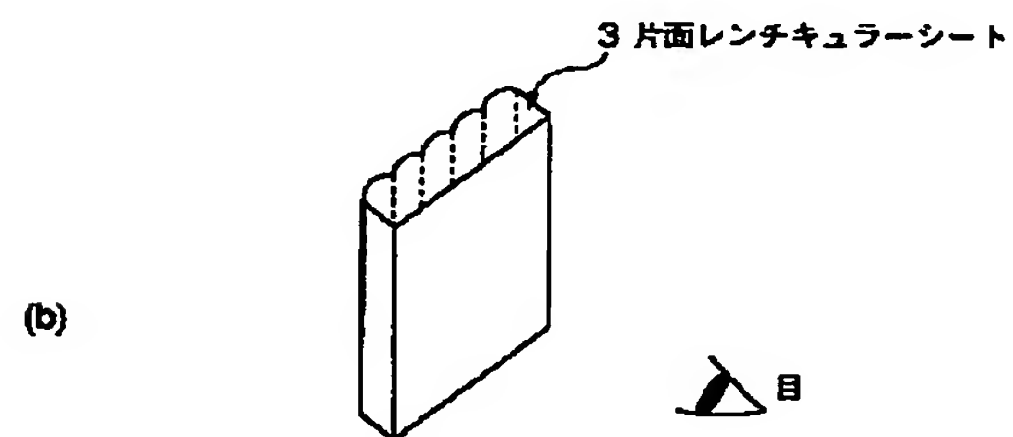
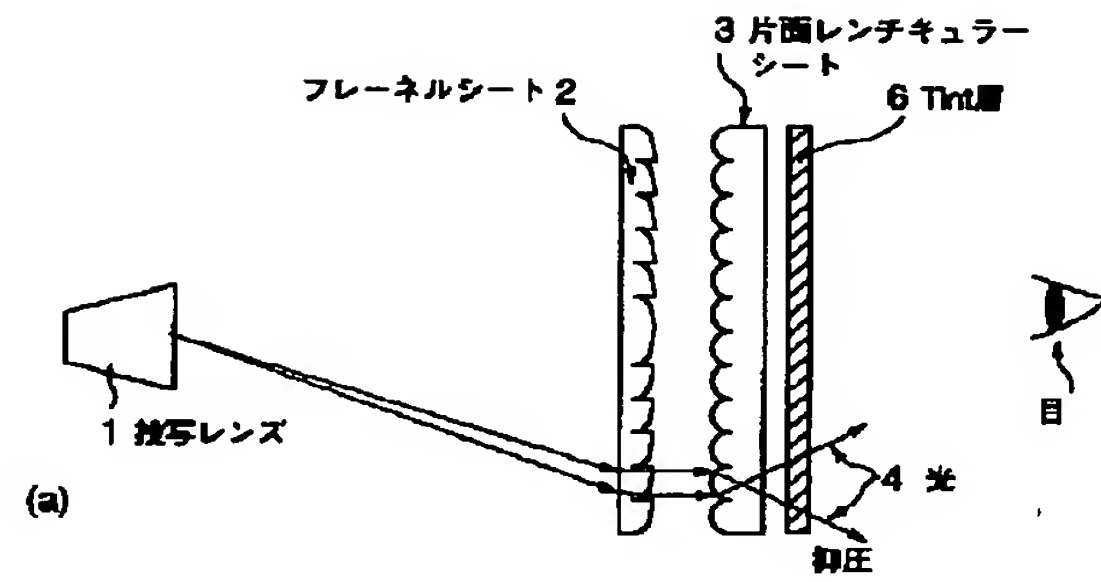
【図 9】



【図 10】

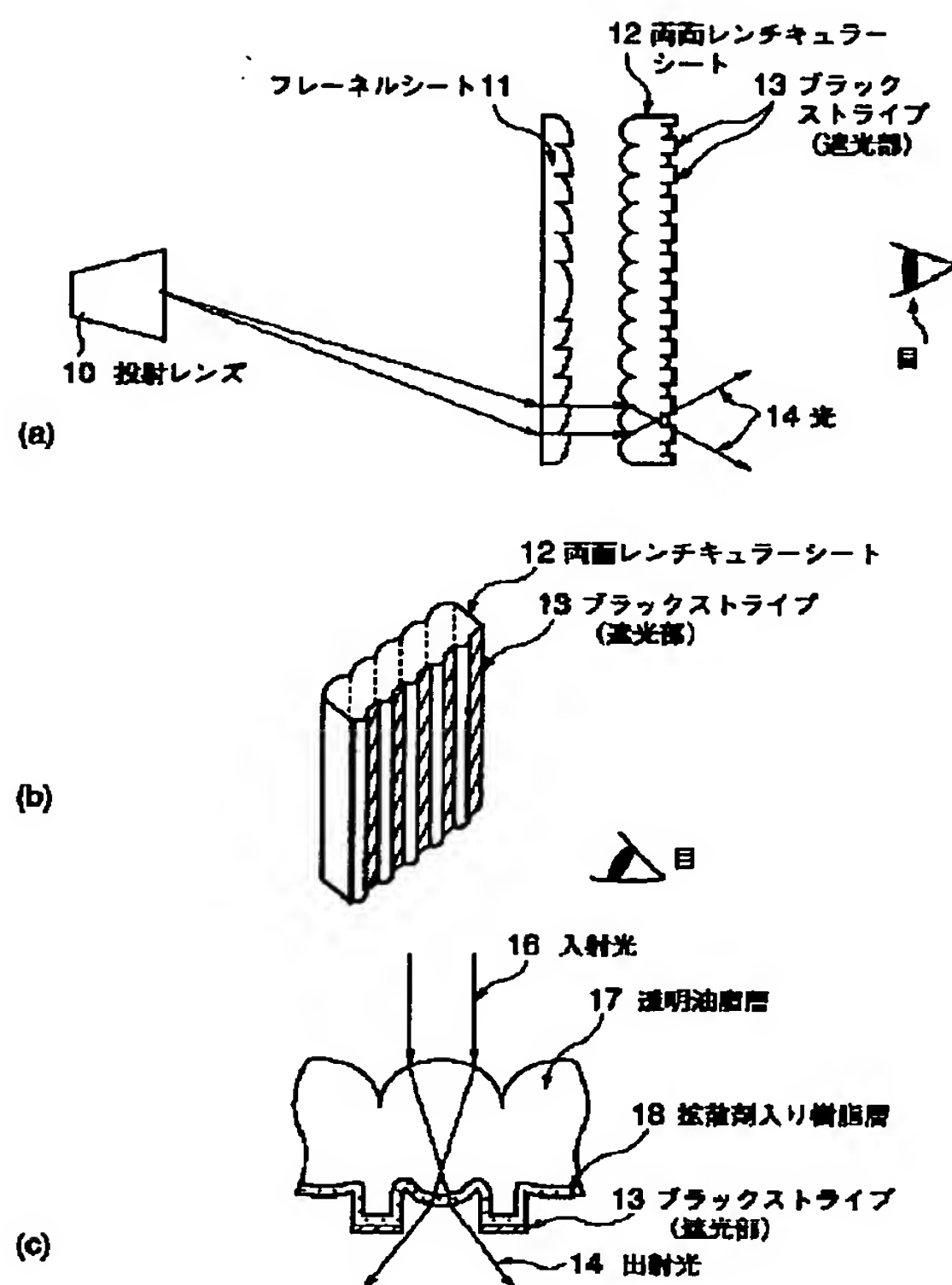


【図 11】





【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 務

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式  
会社東芝深谷工場内

Fターム(参考) 2H021 BA23 BA26 BA27 BA28

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The micro-lens array sheet characterized by having made the configuration of the aforementioned micro lens into the rhombus, and arranging it in the micro-lens sheet which consists of the micro-lens array section in which the layer which arranged the micro lens which carried out concave or the configuration symmetrical with rotation of a convex optically was formed, and a sheet layer in which the dispersing agent went into the interior of a diffusion sheet layer or the aforementioned micro-lens array section at the outgoing radiation side side.

[Claim 2] The micro-lens sheet characterized by having made the configuration of the aforementioned micro lens into the combination of a rhombus and six square shapes, and arranging it in the micro-lens sheet which consists of the micro-lens array section in which the layer which arranged the micro lens which carried out the configuration symmetrical with rotation of concave or a convex configuration optically was formed, and a sheet layer in which the dispersing agent went into the interior of a diffusion sheet layer or the aforementioned micro-lens array section at the outgoing radiation side side.

[Claim 3] The micro-lens sheet according to claim 1 or 2 characterized by changing a vertical arrangement period as the aforementioned micro lens is level.

[Claim 4] The micro-lens sheet according to claim 1 or 2 characterized by shifting the center of each aforementioned micro lens of the symmetry of revolution.

[Claim 5] The micro-lens array sheet according to claim 1 to 4 characterized by preparing the shading layer which does not oppress the permeability of the aforementioned incident light to the aforementioned outgoing radiation side side.

[Claim 6] The micro-lens array section in which the layer which arranged the micro lens which carried out the configuration symmetrical with rotation of the concave or the convex which makes a focus connect the incident light by which incidence is carried out from [ which exists optically ] fixed to a certain place was formed The shading layer which does not oppress the permeability of the aforementioned incident light to an outgoing radiation side side It is the micro-lens array sheet equipped with the above, and is characterized by forming a dispersing agent only in opening of the aforementioned shading layer.

[Claim 7] It is a micro-lens array sheet to the claim 1 characterized by using for the screen section of the aforementioned tooth-back projection type display unit, or either of 6.

[Claim 8] The micro-lens array sheet according to claim 5 or 6 characterized by forming by the self-alignment process when avoiding the focal section of the aforementioned micro lens when forming the aforementioned shading layer, and forming the aforementioned shading layer.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention is used for the graphic display screen equipment of tooth-back tracing type projection TV, and relates to an effective micro-lens array sheet.

[0002]

[Description of the Prior Art] The screen currently generally used with liquid crystal rear mold projection TV has an one side lenticular-sheet screen type and two kinds of double-sided lenticular-sheet screen types with a black stripe, and explains each below.

[0003] An one side lenticular-sheet screen type example is explained. With the fresnel sheet 2, outgoing radiation of the light which had a certain angle from the projection lens 1 is carried out, drawing 11 (a) changes light into parallel light, diffuses light with the one side lenticular-sheet sheet 3, and passes along the Tint (tent) layer 6, it is the plan of tooth-back projection type display, and it projects [ the light 4 with a certain fixed angle of visibility serves as an image, and ] it on a user's eyes. Drawing 11 (b) is the perspective diagram of the one side lenticular-sheet sheet 3, and drawing 11 (c) is the cross section of the one side lenticular-sheet sheet 3.

[0004] In the configuration of the conventional one side lenticular-sheet sheet, as shown in a perspective diagram, the lens of a convex (or boiled fish paste) configuration is formed in the optical plane-of-incidence side to a user's eyes lengthwise (stripe configuration). The interior of an one side lenticular-sheet sheet is the resin layer in which the dispersing agent was mixed. The incident light of parallel light carries out incidence to the convex lens section, the direction of light is changed, light is diffused in a dispersing agent, and outgoing radiation of the image is carried out as an image outgoing radiation light with an certain angle-of-visibility property.

[0005] Here, a convex lens configuration controls a horizontal angle-of-visibility property, and depends for the perpendicular angle of visibility on the diffusion control by the dispersing agent. Drawing 12 (a) is a double-sided lenticular-sheet screen [ with a black stripe ] type plan. Outgoing radiation is carried out, and with the fresnel sheet 11, the light which had a certain angle from the projection lens 10 is changed into parallel light, and carries out incidence to the double-sided lenticular-sheet sheet 12. With this sheet 12, light diffuses, and it becomes the image of the light 14 with a certain fixed angle of visibility, and projects on a user's eyes. Drawing 12 (b) is the perspective diagram of the double-sided lenticular-sheet sheet 12, and drawing 12 (c) is a cross section. The black stripe section (shading section) 13 is raising the contrast in an image by oppressing reflection of outdoor daylight.

[0006] The above-mentioned double-sided lenticular-sheet sheet 12 has a convex lens to both sides, as shown in a perspective diagram, this lens section is lengthwise (stripe configuration) to a user's eyes, and the black stripe section (shading section) is formed in the optical outgoing radiation side. Cross-section structure serves as a transparent fats-and-oils layer and the resin layer 18 containing a dispersing agent from the black stripe section (shading layer) 13, as shown in drawing 12 (c). The parallel light 16 carries out incidence to the convex lens section as an incident light, connects a focus within a lenticular-sheet sheet, and diffuses in the resin layer 14 of the convex lens by the side of outgoing radiation

entering a dispersing agent.

[0007] Although the convex lens by the side of incidence is a large configuration here compared with the convex lens by the side of outgoing radiation, this is for obtaining the function in which optical efficiency is not simultaneously degraded with the black stripe (shading section) 13 for making outdoor daylight reflection oppress to an outgoing radiation side. Moreover, a double-sided convex lens is \*\* which controls a horizontal angle-of-visibility property, and it depends for the vertical angle-of-visibility property on the resin layer 18 containing a dispersing agent.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although it regards [ both ] as the conventional one side lenticular-sheet screen and a double-sided lenticular-sheet screen with a black stripe from a user side and the lens is formed in lengthwise (stripe configuration) as explained above, this lens effect does not control only a level angle-of-visibility property, and does not control a vertical angle of visibility. Therefore, a vertical angle of visibility will be controlled only by the dispersing agent, and the angle of visibility is very narrow. Moreover, only an angle-of-visibility property symmetrical with four directions is acquired [ as opposed to / the perpendicular of a screen side / in horizontal / vertical angle of visibility ].

[0009] In addition, as a characteristic trouble of only an one side lenticular-sheet screen, in order to make reflection of outdoor daylight oppress, the tentorium (Tint) layer is formed, and the optical efficiency of outgoing radiation light is worsened to an incident light.

[0010] then, the purpose of this invention -- a wide-field-of-view angle, angle-of-visibility control, quantity light efficiency, quantity brightness, and quantity -- it aims at offering a contrast micro-lens array sheet Moreover, it aims at offering the projected type display using such a micro-lens array sheet.

[0011]

[Means for Solving the Problem] This invention is equipped with the following meanses in order to attain the above-mentioned purpose. The screen equipment of this invention to a micro-lens array section [ in which the layer which arranged the micro lens which carried out concave or the configuration symmetrical with rotation of a convex optically fundamentally was formed ], and outgoing radiation side side A diffusion sheet layer Or in the micro-lens array sheet which consists of sheet layers in which the dispersing agent went into the interior of the aforementioned micro-lens array section, a micro-lens configuration is arranged to a rhombus. Or it provides the combination array of a rhombus and six square shapes, differing a vertical arrangement period as it is level, or shifting the center of each micro lens of the symmetry of revolution, and is constituted. Moreover, forming a dispersing agent is also included only in opening of a shading layer.

[0012] By the above-mentioned means, a wide-field-of-view angle property, angle-of-visibility control (it controls to horizontal / vertical asymmetry), and quantity brightness become realizable. Moreover, by having prepared the shading layer which does not suppress the permeability of an incident light to an outgoing radiation side side, realization of quantity light efficiency and quantity contrast is attained.

[0013]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the form of implementation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is drawing showing the form of implementation of the 1st of this invention. As screen composition, the fresnel sheet 101, the sheet-like micro-lens array section 102, the shading section 103, and the diffusion sheet 105 are arranged from the incident-light side.

[0014] The fresnel sheet 101 changes light with a certain angle into parallel light. The micro-lens array section 102 connects a focus with the outgoing radiation side side. With the diffusion sheet 105, the light which passed the opening 104 of the shading section 103 turns into image light with an certain angle-of-visibility property, and reaches a user's 106 eyes. The opening 104 of the shading section 103 is formed corresponding to the micro lens, respectively.

[0015] It has the feature in screen composition in the above-mentioned composition. The composition of the micro-lens array section 102, the shading section 103, and its opening 104 is expanded to drawing 2 , and the cross section shows to it.

[0016] A micro-lens configuration is an ellipse aplanatic lens, and as Q foci are made to connect to 203,



it is a micro lens with the lens function which computed the design numeric value, respectively.

Moreover, when the configuration of an ellipse is expressed with a formula  $(x/a)$ , it is elliptical [ which had the relation of  $2+(y/b)^2=1$  ], and is a convex lens symmetrical with rotation to a x axis 202.

Outgoing radiation of the light in which incidence of the light 201 of parallel light was carried out to the ellipse convex lens, it made Q foci connect with 203 with a convex lens, and had a certain degree of angle of divergence from opening 104 as a flow of light is carried out. moreover, the shading section 103 oppresses outdoor daylight reflection -- making -- the room bright as an image -- high -- in order to enable a display of a contrast image, the area of opening 104 is excellent in the direction to restrict and which enlarged area of the shading section 103 infinite small [ there is nothing and ] as screen performance

[0017] In a and b of an ellipse equation, and d, the length of a convex lens adjoining boundary and the peak and r express the length from a x axis to a convex lens adjoining boundary, and, as for above-mentioned a and above-mentioned b, p expresses the pitch of each convex lens. In addition, t is the thickness of the whole sheet object of the micro-lens array section 102. The micro-lens array sheet which consists of the micro-lens array section in which the layer which arranged the micro lens to which the above made the focus connect with a certain place the incident light by which incidence was carried out from [ which exists optically ] fixed, and carried out concave or the configuration symmetrical with rotation of a convex was formed, and a shading layer 103 which does not oppress the permeability of the aforementioned incident light to an outgoing radiation side side was explained.

[0018] According to this micro-lens array sheet (102,103), without oppressing the permeability of an incident light, an outdoor daylight reflection property performance is raised and quantity light efficiency, quantity brightness, and quantity contrast become realizable.

[0019] Next, the micro-lens array section 102 is explained further concretely. Drawing 3 is the front view which looked at the rhombus micro-lens configuration from the plane-of-incidence side. The form of this operation forms the convex lens with which the cross section which intersects perpendicularly with the optical axis of the lens section as shown in drawing 3 (a) carried out the configuration of a rhombus inside the circle when making length b of the direction of a minor axis in the formula of the above-mentioned ellipse into a radius.

[0020] Moreover, drawing 3 (b) is the front view which looked at the focal position of the lens of this drawing (a) from the outgoing radiation side side, and the shading section 103 and opening 104 are formed as shown in drawing. When the cross-section configuration of the direction which intersects perpendicularly with an optical axis made into the same conditions compares the pitch of the direction of H, and the pitch of the direction of V with a rectangle-like micro lens, for example according to the micro-lens array section 102 of such composition, even if the angle-of-visibility property as screen performance that the rhombus micro-lens configuration of the form of this operation is horizontal and more nearly vertical is equivalent, it enables main brightness to rise several times.

[0021] It is because this will carry out outgoing radiation of the very useless light since the angle of visibility of the direction of slant becomes the largest in a screen screen in the case of a rectangular micro lens (refer to drawing 5 ).

[0022] The form of implementation of this invention is not limited to the form of the above-mentioned operation. Drawing 4 (a) is the front view which looked at the micro-lens configuration which a rhombus and six square shapes combined from the plane-of-incidence side. Moreover, drawing 4 (b) is the front view seen from the outgoing radiation side side, and the shading section 103 and opening 104 are formed as shown in drawing.

[0023] According to this micro-lens array section 102, in the angle-of-visibility property of the micro-lens screen performance of a rhombus configuration, the angle of visibility with the narrowest angle of visibility is an angle of visibility of the direction of slant which it is it that it is level between perpendicular angles of visibility. Then, in order to use the angle of visibility of the direction of slant as a wide-field-of-view angle rather than a rhombus configuration micro lens, the lens of the six above-mentioned square shape is combined.

[0024] changing the direction pitch of H, and the direction pitch of V according to the micro-lens array



section of the above-mentioned rhombus configuration -- a horizontal and vertical angle-of-visibility difference can be designed arbitrarily. That is, it becomes possible by changing the pitch of the direction of H of a non-aberration ellipse lens, and the direction of V to set up a horizontal and vertical angle of visibility easily.

[0025] This invention is not limited to the form of the above-mentioned operation. The cross section is shown in drawing 6. Although foundations are the same as that of the micro-lens array section 102 of drawing 2, elliptical [ symmetrical with rotation ] is first deformed to a x axis 202, distance of a convex lens adjoining boundary is made to r, another side is made into r', and it is the thing of an ellipse micro-lens lens configuration which, on the other hand, loses symmetry-of-revolution nature only for \*\* to a x axis 202. By making it such a configuration, as screen performance, the angle-of-visibility property of the perpendicular upper and lower sides can be changed, and can make a level angle-of-visibility property a symmetrical performance. And optically, supposing there are an parallel light 215 and light 214, outgoing radiation of the light 215 and 214 will be carried out as a light of a micro lens which connected Q foci to 203 and had the angle of theta1 and theta2 to the x axis 202, respectively. Therefore, since it is  $\theta_1 < \theta_2$ , it becomes possible to make unsymmetrical an up-and-down angle-of-visibility property.

[0026] according to the above-mentioned composition -- actually -- the angle-of-visibility property of the screen of tooth-back tracing type display -- setting -- for example, a level angle of visibility -- a bilateral symmetry -- extensive -- it considers as an angle of visibility property, and about a perpendicular angle-of-visibility property, it is not symmetrical with the upper and lower sides, and down can narrow above widely. Moreover, it becomes possible for this to delete the angle-of-visibility direction without a real use top problem, and to improve main brightness from an angle-of-visibility property symmetrical with four directions. It becomes effective when tooth-back projection type display has been arranged above a user's view as it is this example.

[0027] In addition, the same sign is given to the same portion as the structure of the micro-lens array section of drawing 2. The following operations can be obtained if the diffusion sheet 105 is arranged to the outgoing radiation side side of the micro-lens array section 102 of composition as described above as shown in drawing 1. That is, in addition to the micro-lens array section with an certain angle-of-visibility property, it becomes possible to use an angle-of-visibility property as a wide-field-of-view angle more.

[0028] This invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned operation. Drawing 7 shows the gestalt of other operations of this invention further. Although the gestalt of this operation is the same as that of drawing 1 fundamentally, it is the composition which formed the dispersing agent 204 in the opening 104 which deletes the diffusion sheet 105 of drawing 1 and is formed in the shading section 103. Therefore, the same sign is given to the same portion as the gestalt of operation of drawing 1.

[0029] According to this composition, having actually played the role optically can make an angle-of-visibility property a wide angle more auxiliary in opening. Moreover, when the influence of outdoor daylight reflection is very large, maintaining an angle-of-visibility property, it becomes possible to lessen influence of outdoor daylight reflection, and high contrast can be realized.

[0030] In addition, the composition of the micro-lens array section 102 of any of the gestalt of the operation explained previously being adopted is natural. An example of the manufacture method which manufactures the sheet which unified the above-mentioned micro-lens array section 102 and the above-mentioned shading section 103 is shown in drawing 8.

[0031] or [ sticking the shading sheet 302 on the outgoing radiation side side of the micro-lens array section 102 first, in drawing 8, as a means to form the shading section 103 and opening 104 using the micro-lens array section 102, as shown in drawing 8 (a) ] -- or it applies Next, as shown in drawing 8 (b), irradiate a perpendicular light to the micro-lens lens array section 102 like the incident light 304 actually used, and this irradiation light is made to irradiate the shading sheet 302 through the lens section, and the shading sheet 302 is hollowed. This manufacture method is the manufacture method called the so-called self-alignment, and, thereby, forms opening 104. In this case, the micro-lens array section 102 has the indispensable conditions constituted so that a focus may be connected with an

outgoing radiation side like the incident light 304 actually used.

[0032] High contrast-ization possible [ an angle-of-visibility property ] and non-influenced [ without oppressing the permeability of an incident light, ] easily of outdoor daylight reflection due to the above-mentioned composition, is realizable.

[0033] This invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned operation. Drawing 10 removes the composition of the shading section and opening from the gestalt of previous operation. Since other portions are the same as the gestalt of previous operation, the same sign is attached and explanation is omitted.

[0034] Moreover, drawing 10 (a) is an example by which the dispersing agent is mixed in the interior of the micro-lens array section 102 except for the composition of the shading section and opening. Since the gestalt of this operation is the same as the gestalt of previous operation, the same sign is attached and explanation is omitted.

[0035] Also in the gestalt of the above-mentioned operation, the breadth of an angle of visibility is controllable by the configuration of a micro lens. Of course, you may prepare the shading section and opening to the gestalt of operation of drawing 10 .

[0036] Moreover, like the gestalt of operation of drawing 10 (b), although the lens of the micro-lens section 102 is a convex lens, the lens of the micro-lens section 102 is realizable with the gestalt of the illustrated operation, even if it makes it a concave lens.

[0037]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, it becomes possible to realize a wide-field-of-view angle property, angle-of-visibility control (for it to control to horizontal / vertical asymmetry) and quantity brightness, quantity light efficiency, and quantity contrast.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

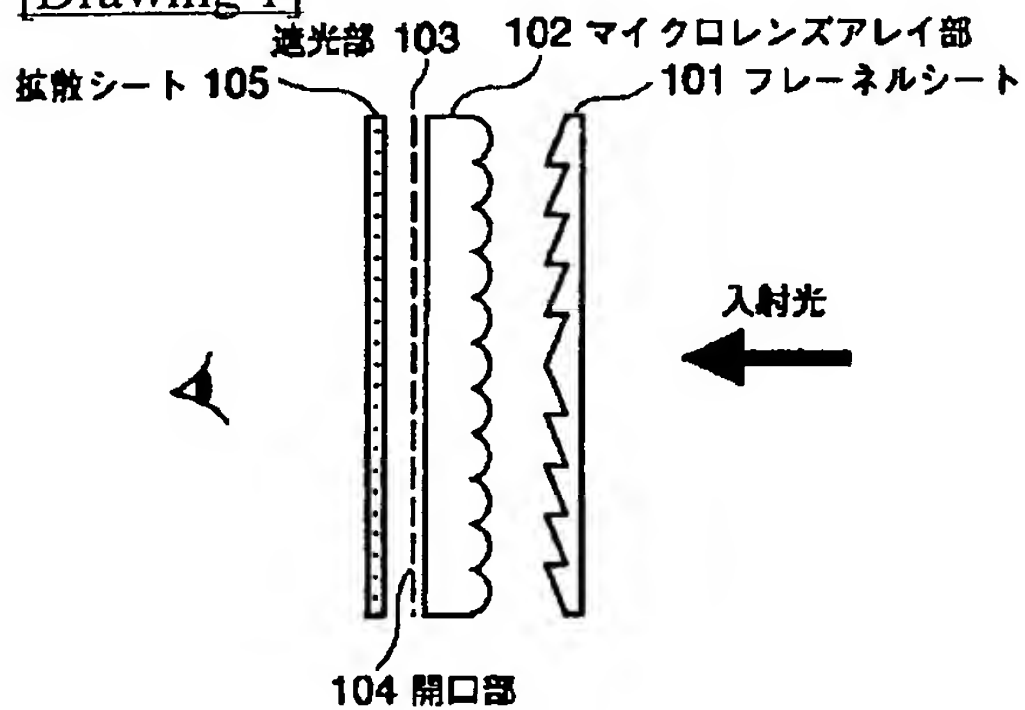
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

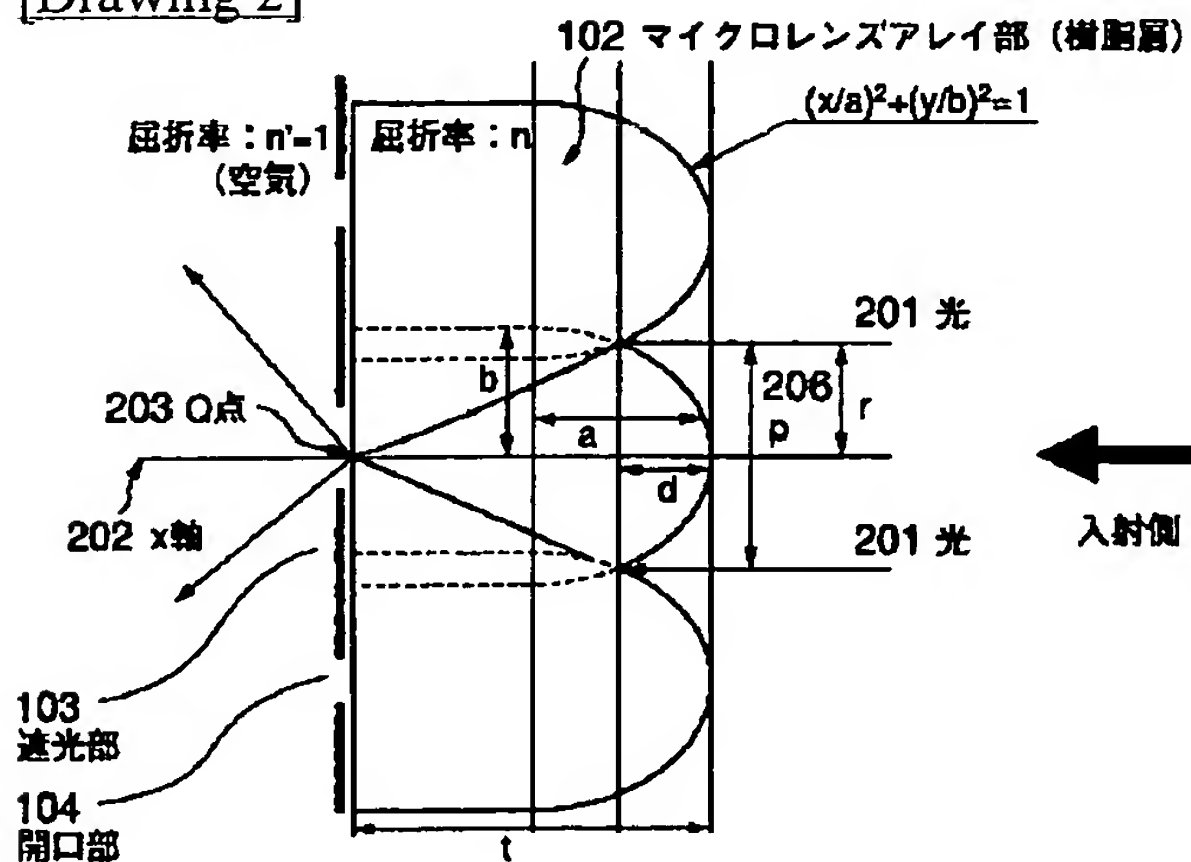
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

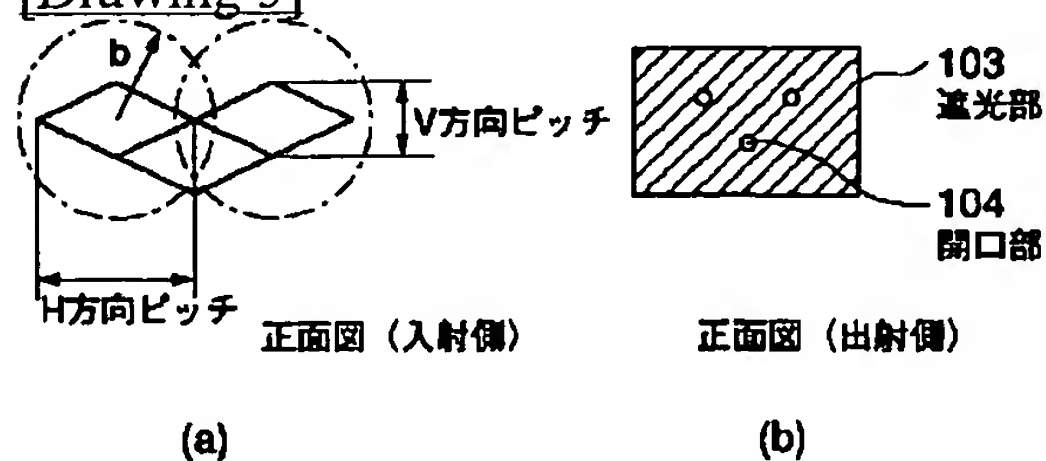
[Drawing 1]



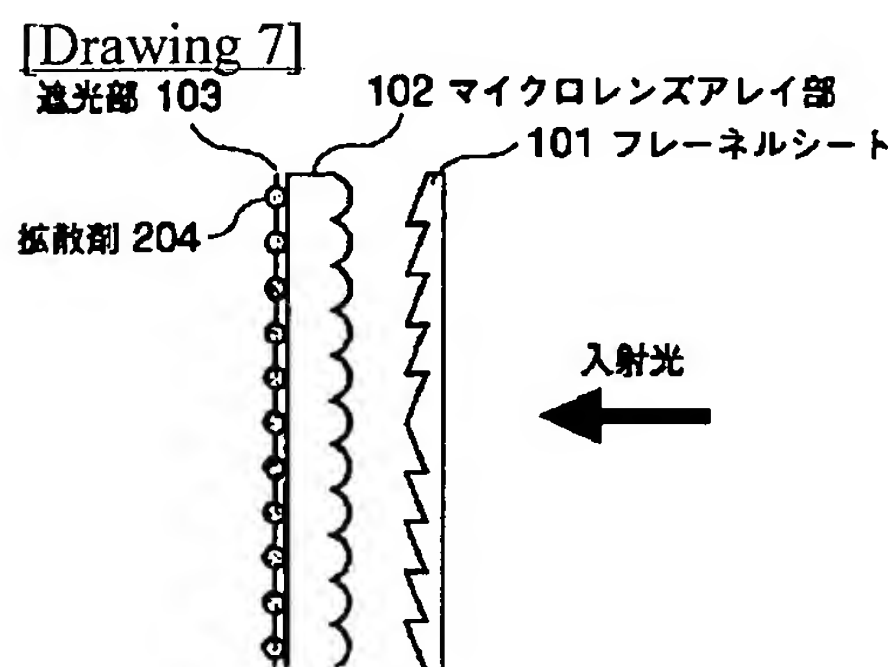
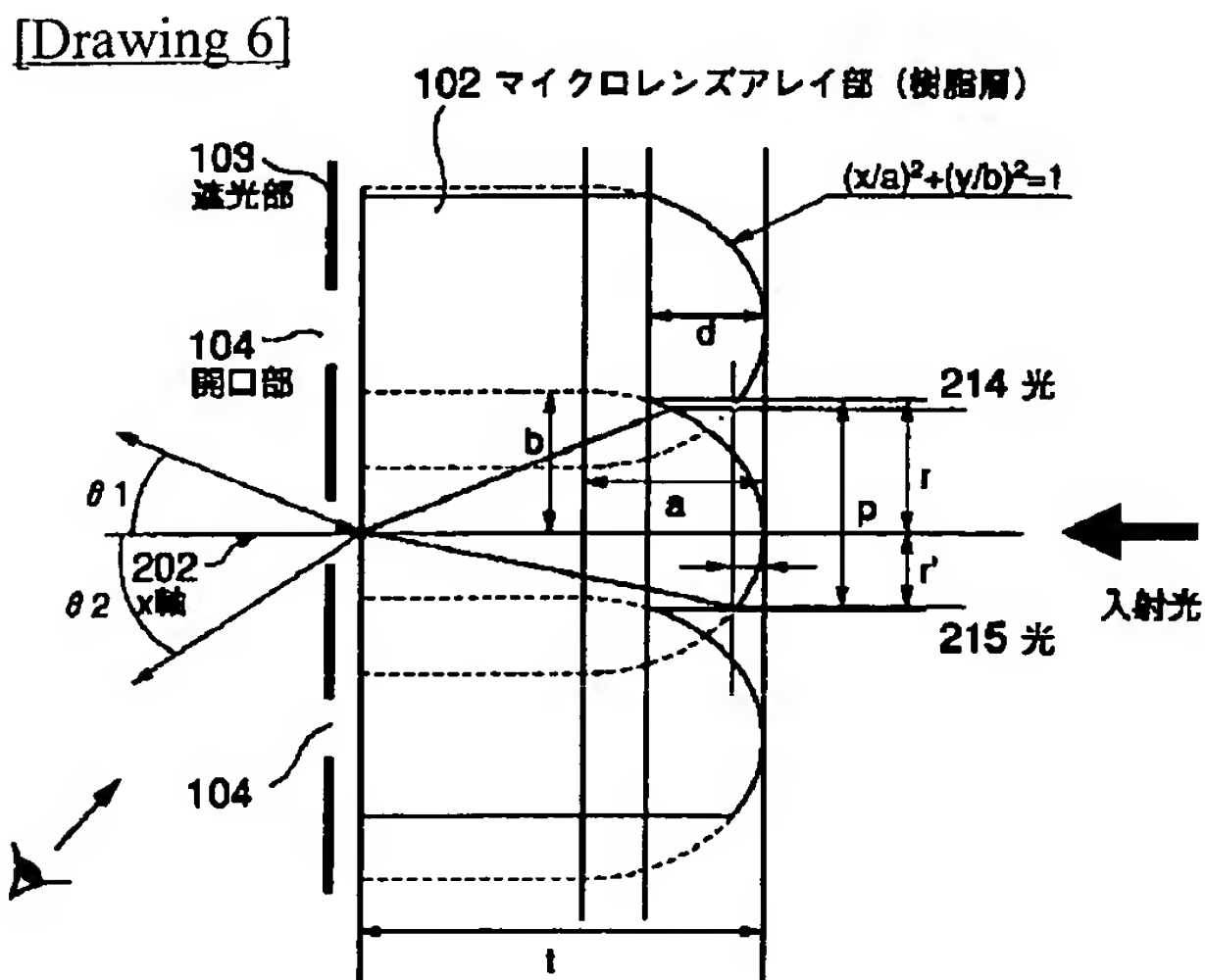
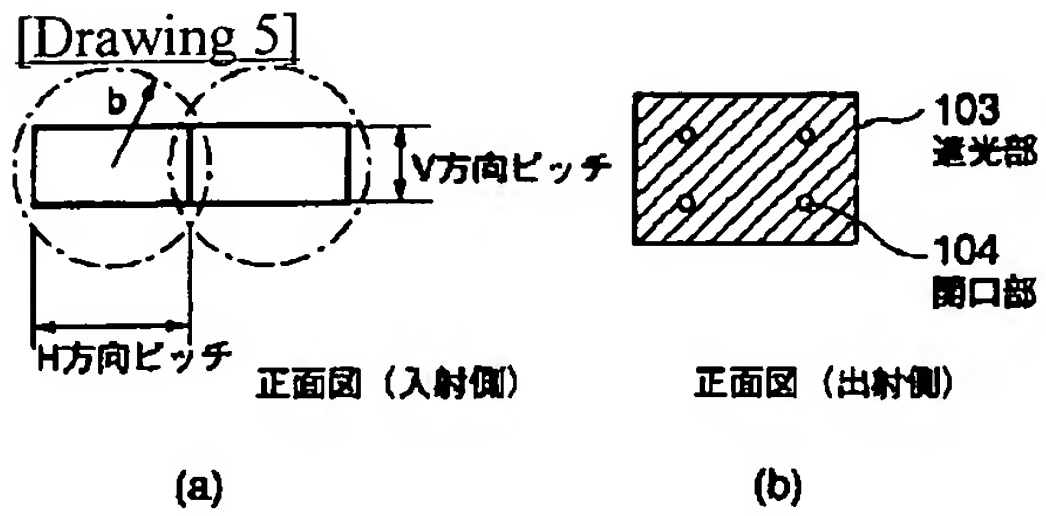
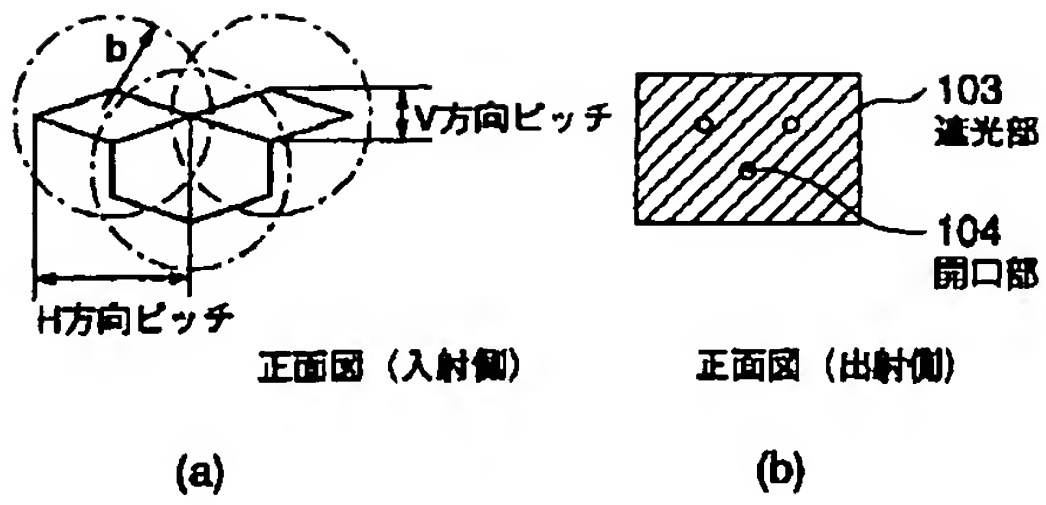
[Drawing 2]



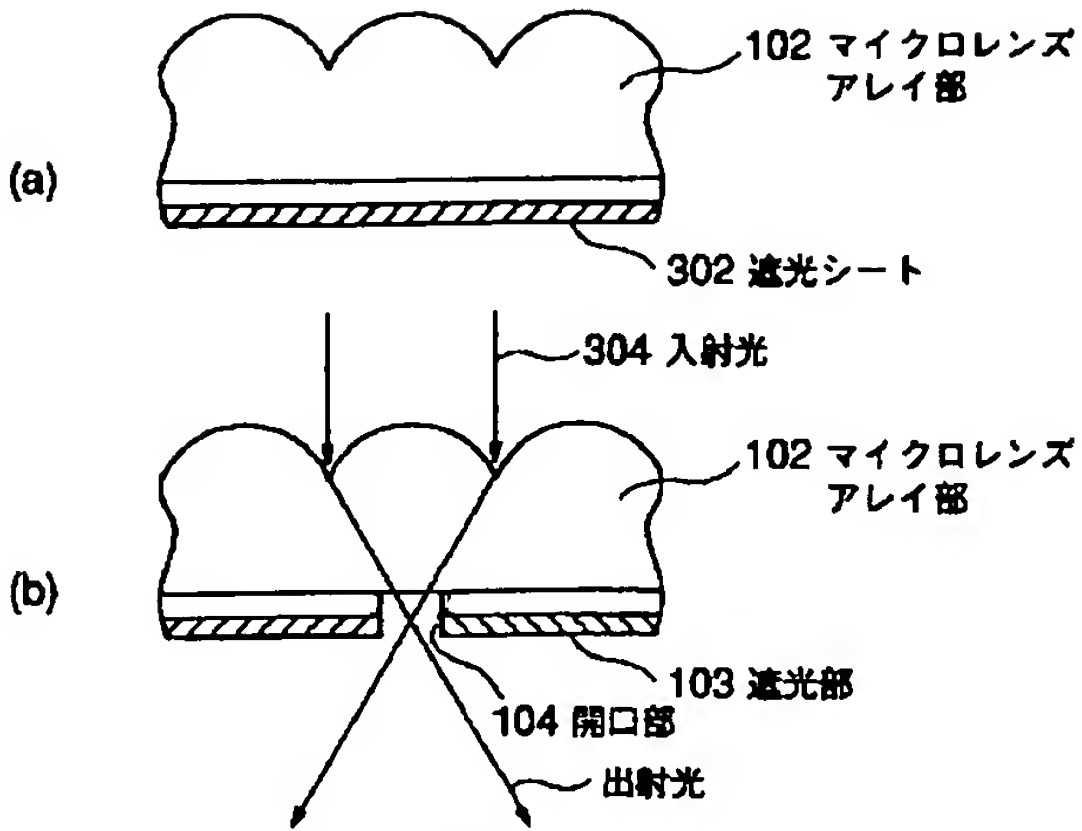
[Drawing 3]



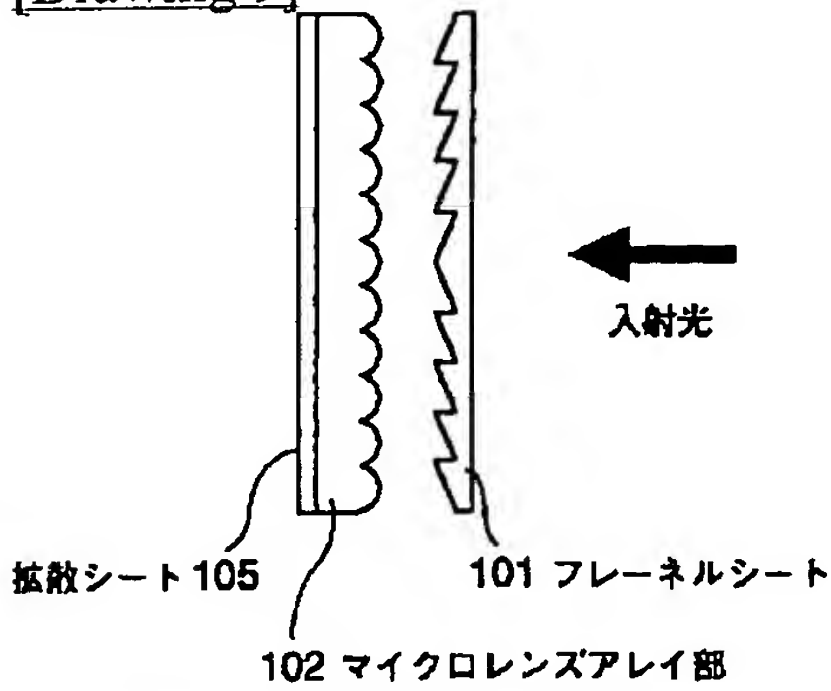
[Drawing 4]



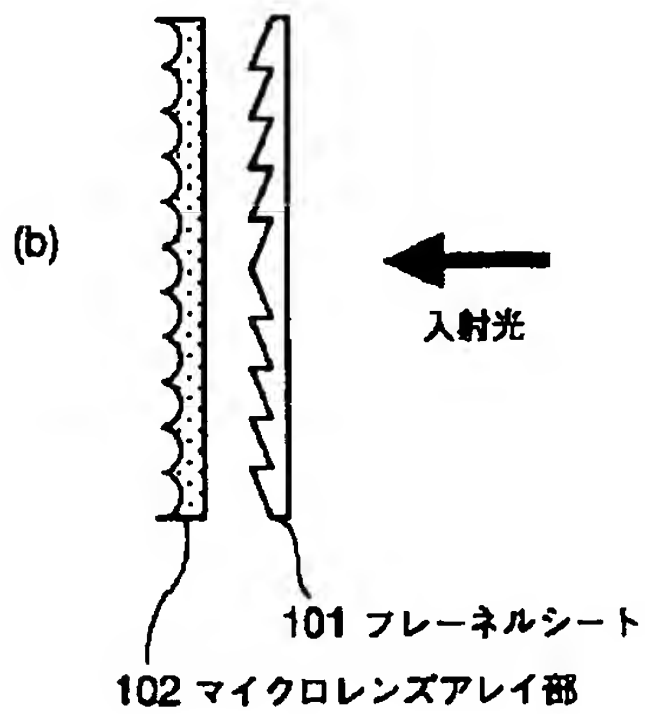
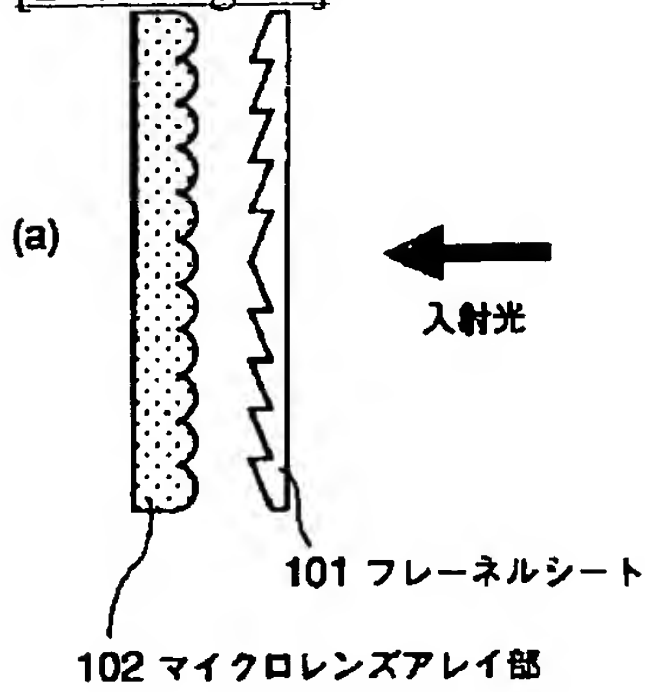
[Drawing 8]



[Drawing 9]

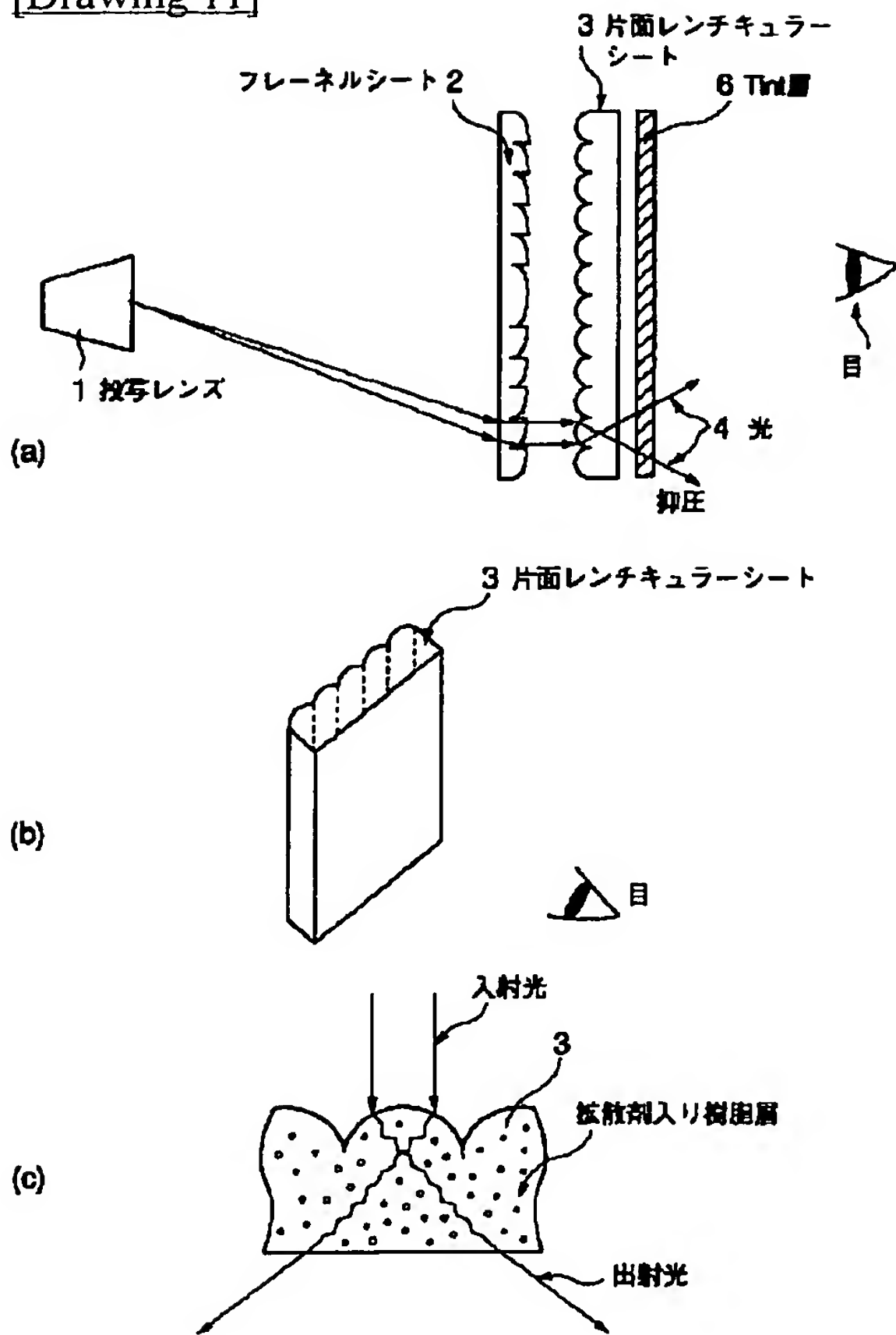


[Drawing 10]

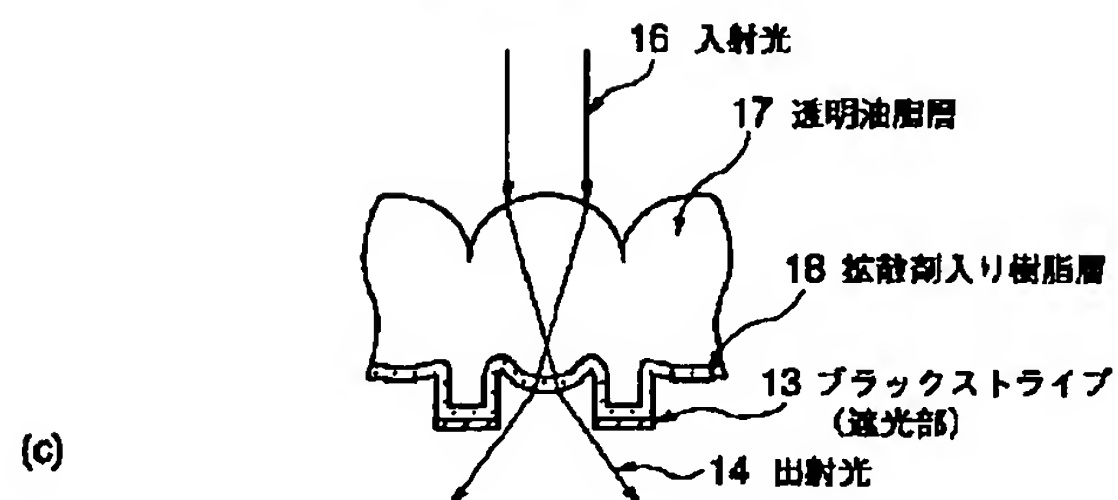
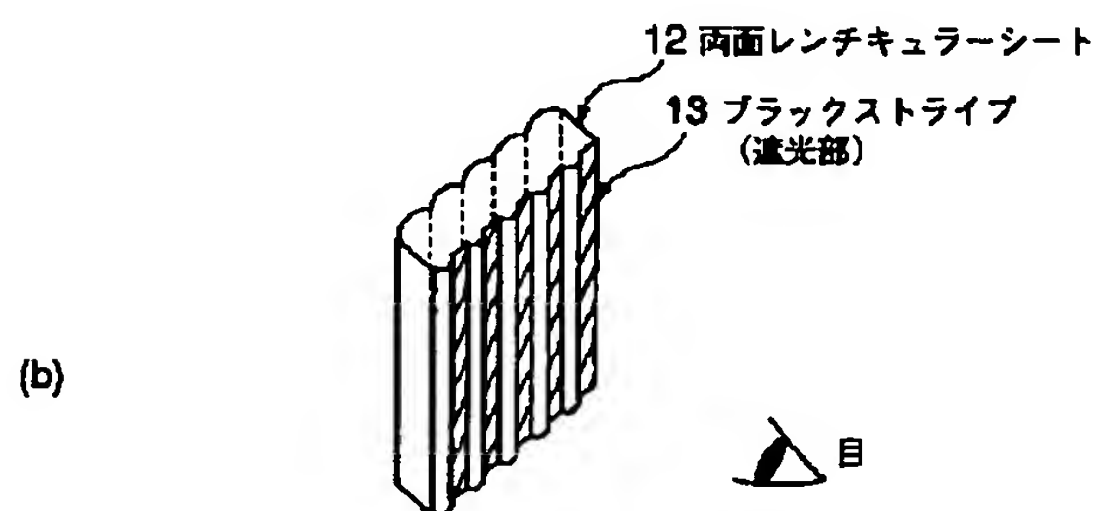
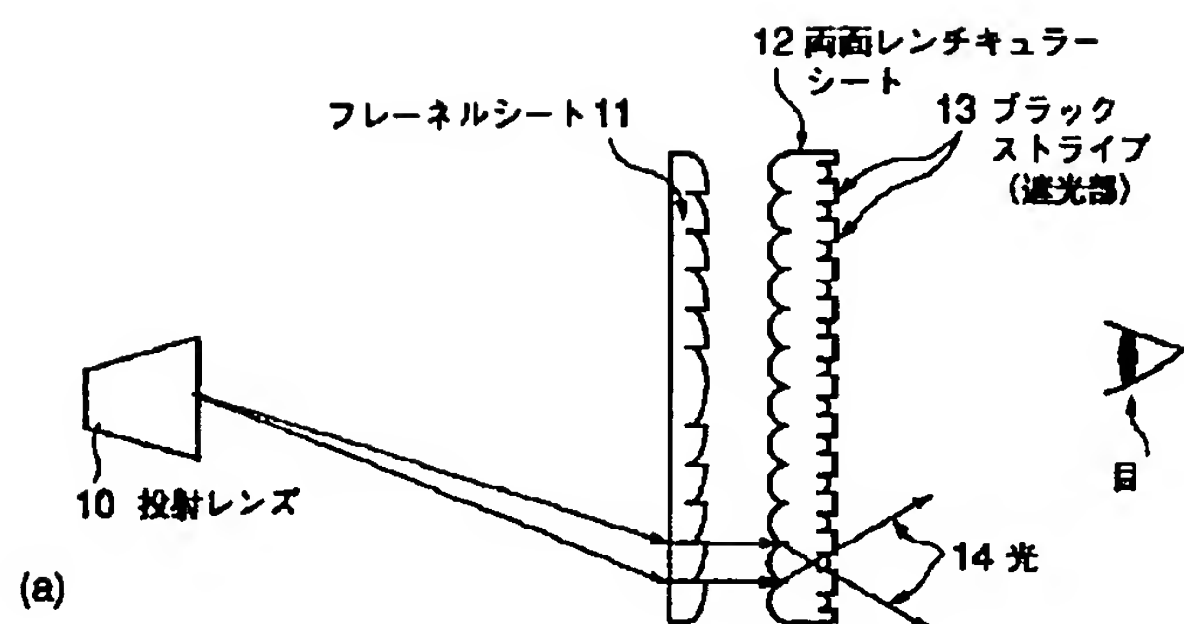




[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Translation done.]